

# 地球物理勘查方法在铜镍矿床深部找矿中的应用

徐忠平 徐 杨

新疆地矿局物化探大队 昌吉 831100

**摘 要:** 随着矿产勘查开发工程的不断深入,在地表(500m以上)几乎难以找到大型或超大型的金属矿床。在充分收集研究前人工作成果的基础上,以基性—超基性岩型铜镍矿为主攻目标,进行深部铜镍矿产资源的勘查开发。近年来地球物理勘查方法技术的不断发展,探测深度和精度不断提高,使得深部寻找矿产资源得以实现,可以为深部矿产资源勘查开发提供指导信息。近年来的实践表明,地球物理勘探在深部矿产资源勘查开发上不断取得重要成效。

**关键词:** 铜镍矿床;深部找矿;地球物理勘探;地震;井中瞬变电磁法;重力

当前全国探明的资源量并不能表示全国矿产金属资源量的全部,因为地表以下深部的矿产资源尚未查明。基于现阶段地球物理探测技术、开采技术的发展水平,在我国资源勘查开发利用中将深部金属矿产勘查的深度范围确定为(500~2000m)的第二深度空间<sup>[1]</sup>的理念具有重要的科学和实践意义。

基于现代成矿理论的研究和分析,成矿的深层过程<sup>[2]</sup>和有利空间是一种颇具战略意义的找矿新理论,在地下5~10km的深度范围正好是地壳内外动力作用的复合场,也是多种成矿要素发生突变与耦合的转折地带,适于大量岩浆运移、热液矿床的产出<sup>[2]</sup>。通过对一些成矿区(带)的综合研究,一个大型热液成矿系统的垂直延伸可达4~5km或更深<sup>[3]</sup>。表明在地壳中较大的深度范围内存在有利的空间和条件大量赋存金属矿床的,因此对于来自深度脉源和深部成矿的铜镍矿床来说,实施地球物理勘探方法来有效查明深部矿产资源的勘查开发利用具有巨大的潜力。

## 1. 矿区概况及地质背景

新疆罗布泊一带某铜镍矿区的铜镍矿矿体产于北东向延伸的向斜构造岩体边缘。基性—超基性杂岩带为同一超单元不同岩浆侵入次以涌动侵位方式为主形成的复式侵入杂岩,可进一步划分为三个侵入期次,第一侵入次出露有苏长岩、辉长岩、橄榄苏长岩、橄榄辉长岩等,第二侵入次出露有橄榄岩、单辉辉橄岩,第三侵入次出露单辉橄辉岩。各个杂岩体受深大断裂的控制,产出空间和岩相分异程度及特征相似,杂岩体的发源、形成、就位、演化发展及成矿具有统

一性,特别是新发现西部的杂岩体具有似层状的韵律变化特征,并且存在褐铁矿化和孔雀石化,又为在该带上寻找含铂钼的铜镍矿开辟了新的方向(图1)。目前该矿区最大探测深度已经达到1557m,在深部仍然能够见到大量浸染状镍、铜硫化物,属于较典型的第二深度空间的矿产赋存区。

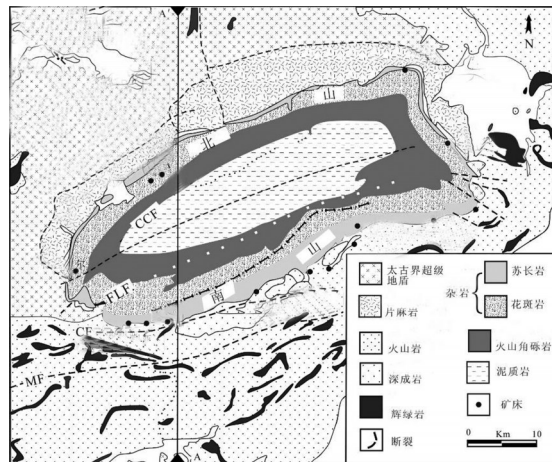


图1 矿区地质图

## 2. 地球物理方法在深部找矿中的应用效果

经过多年的分析研究认为矿区铜镍矿化分布和基性—超基性火山岩杂岩体具有相关性。随着矿区矿产开发的需求,开展深部找矿扩大矿区资源储量,查明矿区的深部构造与基性—超基性火山岩杂岩体的底板深度,就成为急需解决的问题。对于在浅地表处实施常规的依靠地表线索开展的地球化学、地质等地勘方法在该区实现找矿已十分困难,利用具有探测深度大、精度高的现代地球物理方法

作者简介:徐忠平(1982.12~),福建省建阳人,本科/在职硕士,工程师;研究方向:地质找矿。

如:地震和高精度重力测量方法,联合反演综合利用便成为该矿区深部找矿的重要途径。

在矿区开展高分辨率反射地震剖面:道间距20m点距、可控震源扫频为20~60Hz、覆盖60次;开展高频地震剖面:道间距20m点距、可控震源扫频范围30~90Hz、覆盖120次;开展高精度重力测量剖面:点距20m,布格异常总精度控制在50微伽。后期经过对地震数据的静校正、动校正、叠加、偏移等数据方法处理和对重力数据的地形、高度、布格改正等数据方法处理,取得较好的剖面成果图。

依据已知钻孔和地震发射界面确定的不同岩体层位深度及地表不同岩体分界延展界面等约束条件,建立地下重力联合反演模型(图1中的A-A'剖面)结果如(图2)所示:

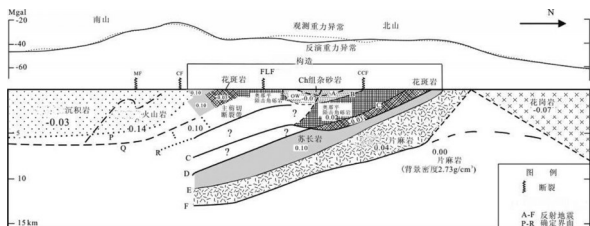


图2 A-A'剖面地震和重力测量联合反演剖面

由该图可见,矿区深部构造表现出明显不对称的特征,同时从北部反映不同层位岩性底板的反射界面上看,构造走势相对平缓起伏不大整体南倾,表明北山是由向南倾斜的底板花岗岩、片麻岩、基性—超基性杂岩体及沉积岩组成的。仔细观察可以发现其中构造走势发生变化的现象,即表示在赋存基性—超基性杂岩体部位附近的沉积岩层位被断层隔断,底板层位的岩层继续向南延伸,延伸深度可达5千米。

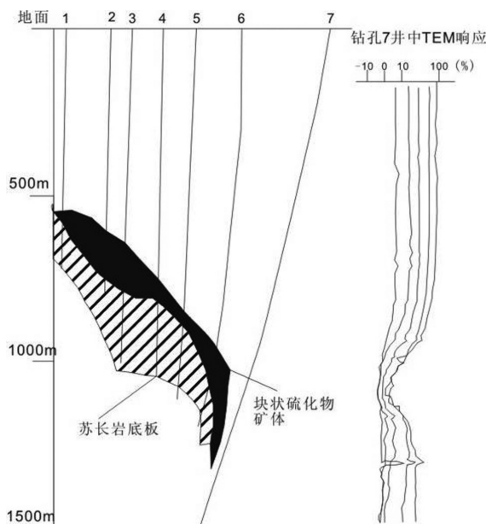


图3 钻孔7中DHEM测量结果与钻探验证图

### 3. 结论

通过联合反演结果提供了丰富的地下地质构造单元信息,分别划分出矿区地表下方各层位厚度及其底板界面深度信息,基本查明矿区深部构造分布及埋深情况,并从中找出矿体赋存的有利部位。在此基础之上,开展在已知的钻孔中开展井中瞬变电磁法勘探(DHEM)(图3),结合钻孔资料辅证联合反演推断的准确性。经过数据处理结果显示在1000m~1500m深度圈定明显的低阻异常带,表明存在良导体,经过分析认为异常部位为赋矿部位,布钻孔1~6验证,在地下600m~1280m间找到了高品位矿体,实现深部找矿的目标。

通过联合反演结果提供了丰富的地下地质构造单元信息,分别划分出矿区地表下方各层位厚度及其底板界面深度信息,基本查明矿区深部构造分布及埋深情况,并从中找出矿体赋存的有利部位。在此基础之上,开展在已知的钻孔中开展井中瞬变电磁法勘探(DHEM)(图3),结合钻孔资料辅证联合反演推断的准确性,并且直接定位矿体埋藏深度及埋藏部位,实现寻找矿区深部矿产资源的有效技术组合,对实现矿区深部找矿具有重大意义。

当然,在深部矿产资源的勘察开发利用中,由于控矿构造及生成过程等因素存在各种差异,面对探测深度要求越来越大和精度要求越来越高的新形式,必须加强改善、升级和开发新型的地球物理勘查仪器和设备,加强正、反演理论和深部找矿信息的提取与处理技术的研究,开发对深部找矿具有针对性和实用性的软件系统<sup>[4]</sup>。同时深入研究不同的地质目标体,有针对性的选择和开展大深度、高精度的地球物理勘探方法,并与地质、化探工作手段相结合,加强综合研究逐步实现最接近实际的解释推断效果,才能实现找矿目标。

#### 参考文献(References):

- [1] 滕吉文. 强化开展地壳内部第二深度空间金属矿产资源地球物理找矿、勘探和开发[J]. 地质通报.
- [2] 翟裕生, 邓军, 王建平, 等. 深部找矿研究问题[J]. 矿床地质.
- [3] 裴荣富, 翟裕生, 张本仁. 深部构造作用与成矿[M]. 北京地质出版社.
- [4] 滕吉文. 中国地球物理仪器和实验设备研究与研制的发展与导向[J]. 地球物理学进展.